

# OPTIMALISASI KINERJA SIMPANG BAPANGAN KABUPATEN PACITAN

## *OPTIMIZING THE PERFORMANCE OF BAPANGAN INTERSECTION IN PACITAN REGENCY*

**Mhd. Pramudio Alfariz<sup>1</sup>, Giri Hapsari<sup>2</sup>, Luh Putu Widya Adnyani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Taruna Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Jalan, Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD Jalan Raya Setu No.89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

<sup>23</sup>Dosen Politeknik Transportasi Darat Indonesia - STTD Jalan Raya Setu No.89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

Kementerian Perhubungan  
E-mail: [pramudio53@gmail.com](mailto:pramudio53@gmail.com)

### **Abstract**

*To create optimal intersection performance and smooth vehicle flow at Bapangan intersection in Pacitan Regency, efforts were made to assess current traffic conditions, analyze proposed interventions to enhance intersection performance, and compare these proposals with the current intersection performance. Bapangan intersection experiences saturation degrees of 0.44 at the North approach, 0.54 at the South approach, 0.74 at the East approach, and 0.56 at the West approach. Inappropriate cycle times at APILL Bapangan intersection lead to ineffective performance during peak hours. The average delay at Bapangan intersection is 65.78 seconds per vehicle with an intersection service level rated as F. Efforts to improve performance focused on adjusting cycle times and changing from 4-phase to 3-phase operations. Cycle time adjustment resulted in a saturation degree of 0.49, queue length of 41.07 meters, and average delay of 53.27 seconds per vehicle. Meanwhile, the proposed 3-phase operation yielded a saturation degree of 0.46, queue length of 28.63 meters, and average delay of 47.43 seconds per vehicle.*

**Keywords:** *Intersection Performance, Saturation Degree Queue, Delay, Level of Service*

### **Abstrak**

Untuk menciptakan kinerja persimpangan yang optimal dan kelancaran kendaraan saat melintasi persimpangan dengan harapan dapat mengurangi konflik maupun kemacetan yang diakibatkan oleh besarnya volume kendaraan yang melintas perlu mengidentifikasi keadaan lalu lintas saat ini di simpang Bapangan di Kabupaten Pacitan, menganalisa usulan penanganan untuk meningkatkan kinerja simpang Bapangan di Kabupaten Pacitan, menganalisa perbandingan usulan peningkatan kinerja simpang Bapangan dengan kinerja simpang saat ini. Simpang Bapangan memiliki derajat kejenuhan sebesar 0,44 pada Kaki Utara, 0,54 pada kaki Selatan, 0,74 pada kaki Timur dan 0,56 pada kaki Barat. Waktu siklus pada APILL Simpang Bapangan yang tidak sesuai menyebabkan kurang efektifnya kinerja simpang terutama pada jam sibuk. Rata-rata tundaan pada Simpang Bapangan sebesar 65,78 det/smp dengan tingkat pelayanan persimpangan pada Simpang Bapangan adalah F. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kinerja untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada Simpang Bapangan yang dikaji yaitu dengan melakukan usulan pengaturan ulang waktu siklus dan melakukan perubahan dari 4 fase menjadi 3 fase. Pengaturan Ulang Waktu Siklus menghasilkan derajat kejenuhan sebesar 0,49 dengan panjang antrian sebesar 41,07 meter serta tundaan rata-rata sebesar 53,27 det/smp. Sedangkan untuk usulan perubahan 3 fase menghasilkan derajat kejenuhan sebesar 0,46 dengan panjang antrian sebesar 28,63 meter serta tundaan rata-rata sebesar 47,43 det/smp.

**Kata Kunci:** Kinerja Simpang, Derajat Kejenuhan, Antrian, Tundaan, Tingkat Pelayanan

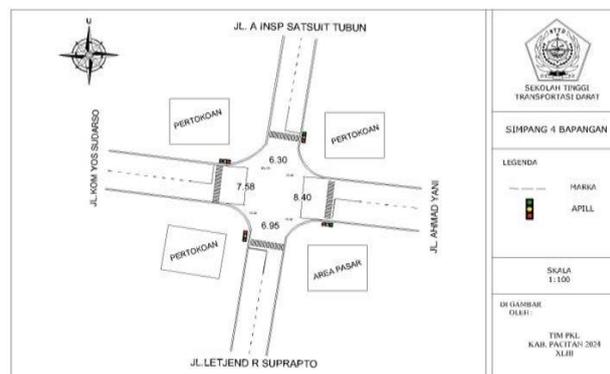
## PENDAHULUAN

Persimpangan jalan dapat menyebabkan masalah lalu lintas seperti antrean panjang kendaraan dan penundaan waktu di setiap simpang karena lampu merah, yang pada gilirannya meningkatkan biaya dan waktu perjalanan. Tata ruang di sekitar simpang Bapangan termasuk pemukiman, yang membuatnya menjadi tujuan orang atau sekadar akses untuk melintas. Simpang Bapangan merupakan titik akses penting bagi masyarakat menuju pusat kota Kabupaten Pacitan. Simpang ini dilalui kendaraan angkutan pribadi dan angkutan barang untuk melakukan mobilitas. Simpang Bapangan dinilai belum optimal berdasarkan tundaan simpang rata rata sebesar 65,78 det/smp yang memiliki Tingkat pelayanan F atau kurang apabila ditinjau dari (Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96, 2015). Simpang Bapangan di Kabupaten Pacitan merupakan simpang dengan tipe simpang 422 dan bertipe pengendalian APILL, dengan pengaturan 4 fase dengan waktu siklus total 100 detik. Pada kaki simpang Utara adalah Jl. A Inspeksi Satsuit Tubun yang memiliki lebar masuk pendekat 3,25 meter dengan derajat kejenuhan sebesar 0,44 dan Panjang antrian 38,46 meter serta tundaan sebesar 45,02 det/smp. Kaki Selatan adalah Jalan Jl. Letjend R Suprpto yang memiliki lebar masuk pendekat 4 meter dengan derajat kejenuhan sebesar 0,54 dan panjang antrian 41,25 meter serta tundaan sebesar 47,30 det/smp. Kaki Timur adalah Jalan Jl. Ahmad Yani yang memiliki lebar masuk pendekat 3,50 meter dengan derajat kejenuhan sebesar 0,74 Dan Panjang antrian 58,57 meter Serta tundaan sebesar 54,26 det/smp. Kaki Barat adalah Jalan Jl. Kom Yos Sudarso yang memiliki lebar masuk pendekat 4,25 meter dengan derajat kejenuhan sebesar 0,56 dan panjang antrian 41,18 meter serta tundaan sebesar 50,90 det/smp.

## METODE PENELITIAN

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Pacitan Provinsi Jawa Timur dengan wilayah studi kasus yaitu Simpang Bapangan Kabupaten Pacitan. Waktu penelitian ketika PKL di Dinas Perhubungan Kabupaten Pacitan yaitu kurang lebih 4 bulan.



Gambar 1. Layout Lokasi Wilayah Studi Kasus

### B. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bersumber dari data sekunder dan data primer sebagai berikut:

#### 1. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Metode ini melibatkan instansi terkait untuk peneilitan berdasarkan judul penulis. Berikut merupakan data sekunder yang diperlukan:

- Data Jaringan Jalan dari Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Pacitan
- Data Jumlah Penduduk darai BPS Kabupaten Pacitan
- Data Laporan Laporan Umum Tim PKL Kabupaten Pacitan tahun 2024

## 2. Metode Pengumpulan Data Primer

Metode ini dilakukan dengan survei pengamatan langsung di lapangan yang dijabarkan sebagai berikut:

### 1. Survei Inventarisasi

Survei inventarisasi persimpangan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi persimpangan eksisting yaitu kondisi fisik persimpangan yang meliputi tipe persimpangan, bahu jalan, median, alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL), Survei ini dilakukan dengan cara mengamati, mengukur dan mencatat data pada formulir survei, sesuai dengan target data yang akan diambil.

Target data:

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| a. Panjang dan lebar jalan | e. Panjang jalinan         |
| b. Lebar pendekat          | f. Kondisi tata guna lahan |
| c. Lebar jalinan           | g. Hambatan samping        |
| d. Lebar masuk rata-rata   | h. Prasarana jalan lainnya |

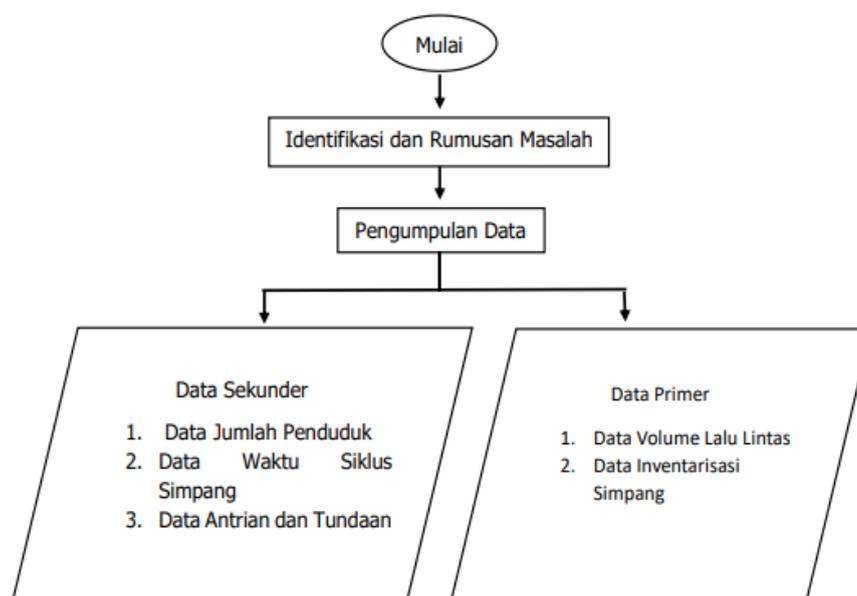
### 2. Survei Gerakan Membelok Terklasifikasi

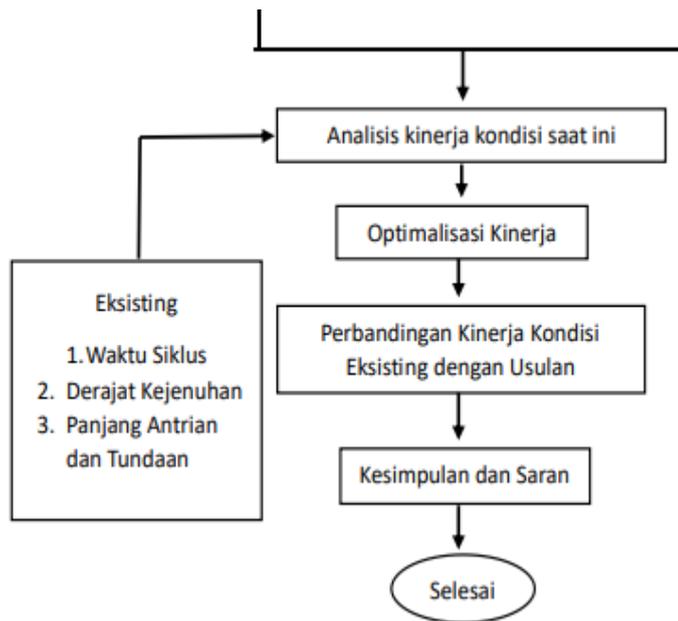
Survei pencacahan gerakan membelok terklasifikasi (Classified Turning Moving Counting) digunakan untuk mendapatkan data volume lalu lintas di persimpangan sehingga dapat mengetahui tingkat kepadatan lalu lintas pada suatu persimpangan. Tujuan dari survei ini adalah untuk mengetahui derajat kejenuhan, tundaan lalu lintas, dan peluang antrian.

### 3. Survei Antrian dan Tundaan

Untuk mengetahui data jumlah antrian dan waktu tundaan dilakukan Survei Antrian dan Tundaan di masing-masing simpang dengan cara surveyor menempati titik-titik kaki persimpangan yang dapat mengamati panjang antrian kendaraan dan memiliki acuan dalam menentukan panjang antrian seperti tiang Listrik maupun tiang lampu penerangan jalan umum dan jumlah kendaraan yang ada dalam tundaan lalu kendaraan dihitung untuk setiap interval waktu 15 detik, selama 5 menit pada waktu peak

## C. Metode Analisis Data





**Gambar 2.** Bagan Alir Penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Data dan Pemecahan Masalah

#### 1. Analisis Kinerja Simping Eksisting

Simpang Bapangan pacitan merupakan simpang yang berada di ruas jalan lokal dan merupakan simpang APILL dengan tipe 422. Tata guna lahan disekitar simpang ini berupa Kawasan pertokoan, pemukiman dan perkantoran. Adapun diagram arus untuk Simping Bapangan dapat dilihat sebagai berikut.

Lengan Pendekat	Nama Jalan	Arus Lalu Lintas smp/jam
Utara	Jl. A Inspeksi SatsuitTubun	113
Selatan	Jl. Letjend R Suprpto	151
Timur	Jl. Ahmad Yani	208
Barat	Jl. Kom Yos Sudarso	208

**Tabel 1** Arus Sibuk Pada Simping Bapangan Berasal dari Pendekat

Terdapat beberapa indikator dalam menentukan kinerja persimpangan diantaranya derajat kejenuhan, Panjang antrian, dan tundaan. Hasil indikator kinerja tersebut dapat digunakan untuk menentukan baik buruknya persimpangan yang dilihat dari Tingkat Pelayanan. Dalam menentukan indikator tersebut, diperlukan beberapa Langkah terlebih dahulu seperti mengetahui nilai Arus Jenuh yang disesuaikan, dan Kapasitas.

#### a. Arus Jenuh Dasar Terlindungi dan Arus Jenuh Terlawan

Nilai arus jenuh dasar tipe pendekat terlindungi

$$J_0 = 600 \times LE$$

$$J_0 = 600 \times 3,25$$

$$J_0 = 1950 \text{ smp/jam}$$

Berikut ini merupakan perhitungan arus jenuh dasar padapendekat lainnya pada simpang Bapangan Pacitan

Pendekat	Tipe	Le	Jo (smp/jam)
Utara	Terlindung	3,25	1950
Selatan	Terlindung	4	2400
Timur	Terlindung	3,50	2100
Barat	Terlindung	4,25	2550

**Tabel 2** Arus Jenuh Dasar Smpang Bapangan Pacitan

- b. Faktor Koreksi Hambatan samping (FHS)  
Pendekat Timur memiliki rasio kendaraan 0,00 tak bermotor dengan lingkungan jalan mayoritas komersil pertokoan, hambatan samping sedang dan merupakan fase terlindung maka nilai 0,94
- c. Faktor Koreksi Ukuran Kota (FUK)  
Kabupaten Pacitan memiliki jumlah penduduk sebesar 592.916 jiwa, maka factor penyesuaian ukuran kota 0,94
- d. Faktor Kelandaian (FG)  
Simpang Bapangan berada dipermukaan tanah datarsehingga nilai  $F_G$  nya yaitu 1
- e. Faktor Penyesuaian Parkir (FP)  
Pada semua pendekat Simpang Bapangan tidak ada kendaraan parkir sehingga nilai FP yaitu 1.
- f. Faktor koreksi membelok ke kiri (FBKi)  
Merupakan fungsi dari rasio kendaraan belok kiri, yang didapat melalui perhitungan sebagai berikut untuk Tipe Terlindungi, sedangkan untuk Tipe Terlawan nilai yaitu 1  
Contoh perhitungan:  

$$RBKi = 0,16, \text{ maka FBKi, sebagai berikut:}$$

$$FBKi = 1,0 - RBki \times 0,16$$

$$= 1,0 - 0,16 \times 0,16$$

$$= 0,97$$
- g. Faktor koreksi membelok ke kanan (FBKa)  
Merupakan fungsi dari rasio kendaraan belok kiri, yang didapat melalui perhitungan sebagai berikut untuk Tipe Terlindungi, sedangkan untuk Tipe Terlawan nilai 1  
Contoh perhitungan:  

$$RBKa = 0,11, \text{ maka FBKa sebagai berikut:}$$

$$FBKa = 1,0 + RBka \times 0,26$$

$$= 1,0 + 0,14 \times 0,26$$

$$= 1,04$$
- h. Arus Jenuh yang disesuaikan (J)  
Contoh perhitungan :  $J = 1950 \times 0,94 \times 0,94 \times 1 \times 1 \times 0,97 \times 1,04$   

$$= 1739 \text{ smp/jam}$$

Jo (smp/jam)	FHS	FUK	FG	FP	FBKi	FBKa	J (smp/jam)
1950	0,94	0,94	1,00	1,00	0,97	1,04	1.739
2400	0,94	0,94	1,00	1,00	0,97	1,13	2.335
2100	0,94	0,94	1,00	1,00	0,94	1,01	1.763
2550	0,94	0,94	1,00	1,00	0,99	1,03	2.306

**Tabel 3.** Arus Jenuh Yang Disesuaikan

i. Kapasitas

Contoh:

Pendekat Utara memiliki waktu hijau 16 detik dan waktu siklus 100 detik dengan arus yang disesuaikan 1.739 smp/jam

$$C = J \times \frac{wH}{s}$$

$$C = 1.739 \times \frac{16}{100}$$

$$C = 278 \text{ smp/jam}$$

Pendekat	Arus Jenuh yang disesuaikan(J)	Waktu Hijau (WH)	Waktu Siklus (s)	Kapasitas (smp/jam)
Utara	1.739	16	100	278
Selatan	2.335	16		280
Timur	1.763	12		282
Barat	2.306	16		369

**Tabel 4.** Kapasitas Simpang Bapangan

j. Derajat Kejenuhan

Dimana derajat kejenuhan merupakan perbandingan dari total arus lalu lintas (smp/jam) terhadap besarnya kapasitas pada suatu persimpangan (smp/jam).

Pendekat	Fase	Volume(q)	Kapasitas (C)	Derajat Kejenuhan
Utara	4	121	278	0,44
Selatan	3	151	280	0,54
Timur	1	208	282	0,74
Barat	2	208	369	0,56

**Tabel 5.** Derajat Kejenuhan Simpang Bapangan

k. Tundaan

Pendekat	Tundaan		
	D (detik/smp)	q (smp/jam)	D x q (det.smp)
Utara	48.59	121	5.882,18
Selatan	50.96	151	7.715.91
Timur	54.26	208	11.259.32
Barat	50.90	208	10.604.79
Tundaan Total Rata - Rata	$\Sigma(D \times Q) / q_{total}$		65,78

**Tabel 6.** Tundaan Simpang Bapangan

Dari diketahui bahwa tundaan rata-rata pada Simpang Bapangan yaitu sebesar 65,78 detik/smp. Berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 96 Tahun 2015 tundaan sebesar itu termasuk Tingkat pelayanan F.

**2. Kaki Usulan Pemecahan Masalah**

**a. Kinerja simpang Usulan 1 (Pengaturan Ulang Waktu Siklus)**

Untuk analisis usulan pertama dilakukan dengan melakukan pengaturan ulang dalam penyesuaian waktu siklus dengan volume lalu lintas eksisting.

Dari perhitungan waktu siklus sesuai pedoman PKJI diketahui waktu pada setiap kaki Simpang Bapangan Pacitan dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

No	Kode Pendekat	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (C) (detik)
1	U	11	80
2	S	10	80
3	T	20	80
4	B	15	80

U	63			11	3	3
T	20	3	3	54		
S	64			10	3	3
B	59	15	3	3		

**Tabel 7.** Perhitungan Waktu Siklus Usulan I Simpang Bapangan Pacitan

**b. Kapasitas (C)**

Kapasitas Sesungguhnya C (smp/jam) dihitung dengan hasil dari arus jenuh x waktu hijau dibagi waktu siklus.

No	Kode Pendekat	Arus Jenuh yang disesuaikan (smp/jam)	Hijau (g) (detik)	Waktu Siklus (c) (detik)	Kapasitas (C) (smp/jam)
1	U	1.739	11	80	239
2	S	2.335	10	80	292
3	T	1.763	20	80	441
4	B	2.306	15	80	432

**Tabel 8.** Hasil Kapasitas Usulan I Simpang Bapangan

**c. Derajat Kejenuhan**

No	Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas q (smp/jam)	Kapasitas (c) (smp/jam)	Dj
1	U	121	239	0,51
2	S	151	292	0,52
3	T	208	441	0,47
4	B	208	432	0,48

**Tabel 8.** Derajat Kejenuhan Usulan I Simpang Bapangan

Dari tabel diatas diketahui derajat kejenuhan terbesar terletak pada lengan selatan yaitu sebesar 0,52.

**d. Panjang Antrian**

Panjang Antrian ini dihitung untuk masing-masing pendekat untuk menghitung panjang antrian maka diperlukan data jumlah smp yang tersisa dari fase hijau sebelumnya (NQ).

No	Kode Pendekat	Kapasitas (c)(smp/jam)	Dj	NQ1
1	U	239	0,51	0,00
2	S	292	0,52	0,01
3	T	441	0,47	-0,01
4	B	432	0,48	-0,01

**Tabel 9.** Jumlah Antrian dari Fase Hijau Usulan I Simpang Bapangan

Langkah selanjutnya menghitung NQ2 (jumlah antrian yang datang selama fase merah). Untuk menghitung NQ2 diperlukan juga rasio (RH) yang didapat dari waktu hijau dibagi kapasitas dapat dilihat tabel 10.

No	Kode Pendekat	Rasio Hijau(RH) (g/c)	Waktu Siklus (c) (detik)	DJ	Q (smp/jam)	NQ2
1	U	0,05	80	0,51	121	2,63
2	S	0,03	80	0,52	151	3,32
3	T	0,05	80	0,47	208	4,49
4	B	0,03	80	0,48	208	4,54

**Tabel 10.** Jumlah Antrian datang selama Fase Merah Usulan I Simpang Bapangan

Setelah mendapatkan nilai NQ1 dan NQ2 maka nilai NQ total didapatkan, lalu dapat dicari nilai dari NQ maks seperti ta tabel 11.

No	Kode Pendekat	Jumlah Kendaraan			NQ Maks (smp)
		NQ1	NQ2	NQ Tot	
1	U	0,00	2,63	2,63	5,75
2	S	0,01	3,31	3,32	6,50
3	T	-0,01	4,50	4,49	9,25
4	B	-0,01	4,55	4,54	9,25

**Tabel 11.** Jumlah Antrian Maksimum Usulan I Simpang Bapangan

Setelah NQMAX diketahui, selanjutnya dihitung panjang antrian dengan mengkalikan NQMAX dengan luas rata-rata yang digunakan per smp ( $20m^2$ ) dibagi dengan lebar masuknya kendaraan pada jalan.

No	Kode Pendekat	NQ maks (smp)	Lebar Efektif (We) (m)	Panjang Antrian(QL) (m)
1	U	5,75	3,25	35,38
2	S	6,50	4,00	32,50
3	T	9,25	3,50	52,86
4	B	9,25	4,25	43,53

**Tabel 12.** Panjang Antrian Usulan I Simpang Bapangan

Dari Tabel 12 perhitungan panjang antrian tiap kaki simpang dengan antrian terpanjang adalah kaki simpang Timur yaitu 52,86 meter. Kaki simpang dengan panjang antrian terendah adalah kaki simpang Utara yaitu 32,50 meter.

**e. Tundaan**

Untuk mencari tundaan total maka perlu diketahui Tundaan Lalu Lintas (TL) dan Tundaan Geometrik (TG).

No	Kode Pendekat	Waktu Siklus (C) (det)	DJ	Rasio Hijau (GR) (g/c)	Kapasitas(C) (smp/jam)	NQ1	Tundaan(TL) (detik/smp)
1	U	50	0,58	0,03	208	0,05	24,79
2	S	50	0,55	0,02	274	0,02	24,49
3	T	50	0,53	0,03	391	0,01	24,05
4	B	50	0,53	0,02	419	0,01	24,29

**Tabel 13.** Tundaan Lalu Lintas Usulan II Simpang Bapangan

Untuk menghitung Tundaan Geometrik rata-rata pada masing masing pendekat dapat dilihat pada Tabel 14.

No	Kode Pendekat	Rasio RKH (stop/smp)	Rasio Kendaraan Belok (smp/jam)	Tundaan Geometrik(DG) (detik/smp)
1	U	0,91	0 37	3,76
2	S	0,90	0,69	3,74
3	T	0,89	0,46	3,81
4	B	0,89	0,25	3,62

Setiap pendekat tundaan rata-rata dapat dilihat pada tabel 15

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (smp/jam) (Q)	Jumlah Kendaraan terhenti NKH (smp/jam)	Tundaan			
			Tundaan Lalu Lintas Rata-rata TL (det/smp)	Tundaan Geomettri Rata-rata DG (det/smp)	Tundaan Rata-rata D=DT+DG (det/smp)	Tundaan Total D×Q (det/smp)
U	121	111	24,79	3,76	28,55	3.456,15
S	151	136	24,49	3,74	28,22	4.273,22
T	208	185	24,05	3,81	27,86	5.781,67
B	223	199	24,29	3,62	27,91	6.222,46
Bki / BkiJT (semua)	158					6.206,34
Arus kor.Qkor	89,04				Total	25.939,83
Arus total Qtot	703		Tundaan Simpang Rata-rata			36,90

**Tabel 14.** Tundaan Rata-rata Usulan II Simpang Bapangan

Dari hasil analisis kondisi usulan II, menunjukkan bahwa tundaan pada simpang

usulan sebesar 36,90 det/smp, dimana tunda rata-rata yang dapat digunakan sebagai indikator tingkat pelayanan suatu persimpangan. Sehingga berdasarkan indeks pelayanan suatu persimpangan. Sehingga berdasarkan indeks pelayanan simpang maka kondisi simpang mendapatkan nilai tingkat pelayanan E.

### 3. Perbandingan Kinerja Simpang

Langkah selanjutnya setelah dilakukan usulan-usulan penanganan pemecahan masalah dalam meningkatkan kinerja Simpang Bapangan, kemudian dapat dilanjutkan dengan membuat perbandingan terhadap masing-masing perhitungan kinerja simpang bertujuan untuk menemukan kinerja paling baik untuk dijadikan rekomendasi usulan terbaik dalam penanganan permasalahan yang terjadi pada Simpang Bapangan.

Nama Simpang	Pendekat	Eksisting	Kondisi	
			Usulan I Perubahan Waktu Siklus	Usulan II Perubahan 3 Fase
Simpang Bapangan	Derajat Kejenuhan (DS)	0,57	0,49	0,55
	Antrian	44,86	41,07	28,63
	Tundaan Rata-Rata (det/smp)	65,78	53,27	36,90
	Tingkat Pelayanan	F	E	D

**Tabel 15.** Perbandingan Kinerja Simpang Kondisi Eksisting dan Kondisi Usulan

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan pemecahan masalah yang telah dilakukan maka diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Simpang bapangan adalah Simpang Bersinyal yang dari hasil kondisi eksisting di dapat nilai:
  - a. Derajat Kejenuhan sebesar 0,57 dengan panjang antrian 44,86 meter serta Tundaan rata-rata sebesar 65,78 det/smp
2. Upaya yang dapat dilakukan untuk meingkatkan kinerja untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada Simpang Bapangan yang dikaji yaitu dengan melakukan usulan pengaturan ulang waktu siklus dan melakukan perubahan dari 4 fase menjadi 3 fase.
3. Dari hasil analisis pada Simpang Bapangan maka didapatkan kinerja usulan yaitu:
  - a. Pengaturan Ulang Waktu Siklus  
Derajat Kejenuhan sebesar 0,49 dengan Panjang antrian sebesar 41,07 meter serta tundaan rata-rata sebesar 53,27 det/smp.
  - b. Perubahan 3 Fase  
Derajat Kejenuhan sebesar 0,46 dengan Panjang antrian sebesar 28,63 meter serta tundaan rata-rata sebesar 47,43 det/smp.

### SARAN

1. Perlu dilakukan penanganan peningkatan kinerja pada Simpang Bapangan agar lebih baik berdasarkan indikator kinerja persimpangan bersinyal dengan penyesuaian waktu siklus yang telah dianalisa dengan perubahan 3 fase pada Simpang Bapangan agar lebih optimal.
2. Perlu adanya pengawasan dan evaluasi peningkatan kinerja persimpangan untuk mengantisipasi terjadinya peningkatan volume arus lalu lintas sehingga APILL dapat

- disesuaikan dengan kondisi lalu lintas yang ada.
3. Untuk kinerja simpang yang lebih optimal maka diharapkan dapat menerapkan dengan kondisi usulan kedua yaitu perubahan menjadi 3 fase.
  4. Perlu adanya tindak lanjut dari Instansi terkait yaitu pemerintah Kabupaten Pacitan selaku instansi yang berwenang dalam perbaikan jalan lokal atau kabupaten.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Sebagai ungkapan rasa syukur peneliti mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga yang memberikan dukungan, doa dan semangat, Ibu Giri Hapsari, S.S.T.(TD), M.Sc. dan Ibu Luh Putu Widya Adnyani, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan langsung terhadap peneliti, Dinas Perhubungan Kabupaten Pacitan dan Alumni ALL Dinas Perhubungan Kabupaten Pacitan yang telah membimbing dan mengarahkan dalam pengumpulan data, rekan-rekan Tim Praktik Kerja Lapangan Kabupaten Pacitan yang berperan besar dalam pengambilan data penelitian ini, dan pihak-pihak lain yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- BPS Kabupaten Pacitan 2023. (2023). Badan Pusat Statistik Kabupaten Pacitan 2023. 597.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. (2011). Optimalisasi persimpangan. Universitas Nusantara PGRI Kediri, 01, 1–7.
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor 49. (2014). Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 49 tahun 2014 tentang Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas. Menteri Perhubungan Republik Indonesia, 1–27.
- Peraturan Menteri Perhubungan RI No 96, Jakarta 1 (2015).
- Peraturan Pemerintah No 79. (2013). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 Tahun 2013 Tentang Jaringan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan. Pemerintah Republik Indonesia, 1–97.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32, XI Jurnal Manusia dan Lingkungan 64 (2011).
- PP RI No 43. (1993). PM RI No 43 Tahun 1993 Tentang Prasarana dan Lalu Lintas Jalan. Peraturan Pemerintah No 43 Tahun 1993, 2003.
- Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia, 2 Kementerian PUPR 352 (2023).
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 22, 2 255 (2009).